

531061

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 6 月 24 日 (24.06.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/053554 A1

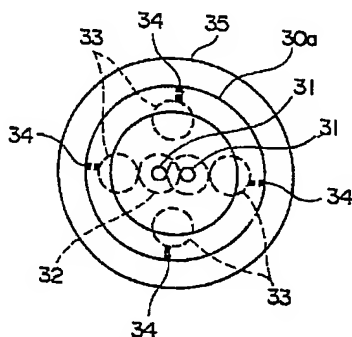
- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) 国際特許分類⁷: G02B 6/36</p> <p>(21) 国際出願番号: PCT/JP2002/012935</p> <p>(22) 国際出願日: 2002 年 12 月 10 日 (10.12.2002)</p> <p>(25) 国際出願の言語: 日本語</p> <p>(26) 国際公開の言語: 日本語</p> <p>(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): グローバルライト株式会社 (GLOBAL LIGHT INC.) [JP/JP]; 〒104-0061 東京都中央区銀座五丁目十番十二号 Tokyo (JP).</p> <p>(72) 発明者; および</p> <p>(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 河野 與志成</p> | <p>(74) 代理人: 竹内 三郎, 外 (TAKEUCHI, Saburo et al.); 〒105-0001 東京都港区虎ノ門2丁目6番4号 虎ノ門 11 森ビル2階 竹内国際特許事務所内 Tokyo (JP).</p> <p>(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.</p> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

[続葉有]

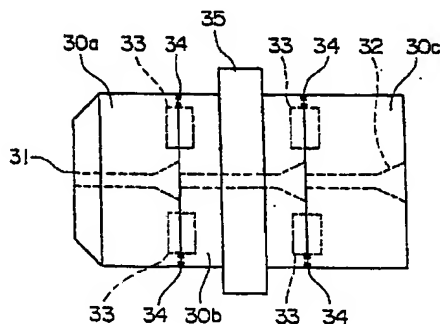
(54) Title: FERRULE AND METHOD OF MANUFACTURING THE FERRULE

(54) 発明の名称: フェルルール及びフェルルールの製造方法

(a)



(b)



(57) Abstract: A ferrule and a method of manufacturing the ferrule, the ferrule comprising three zirconia ceramic ferrule component members (30a) to (30c), wherein two fine holes (31) for inserting optical fibers therein are drilled in the ferrule component members; the method of manufacturing the ferrule comprising the steps of filling adhesive agent from filling grooves (34) into recessed adhesive agent filler parts (33) provided at the connection surfaces between the ferrule component members, and solidifying the adhesive agent to connect the ferrule component members adjacent to each other so that the fine holes are positioned generally straight forward, wherein an engagement part (35) for engaging with a connector housing is installed on the center ferrule component member, whereby, by reducing the lengths of the ferrule component members along the fine holes to 3 mm or shorter (desirably 2 mm), the accuracy of drilling of the fine holes can be increased and, accordingly, the displacement of the axis of the optical fibers inserted into the fine holes can be prevented from occurring.

[続葉有]

WO 2004/053554 A1



(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

フェルールはジルコニアセラミック製の三つのフェルール構成部材30a~cからなる。各フェルール構成部材には光ファイバが挿入される二つの微細孔31が穿孔されている。注入溝34からフェルール構成部材の接合面に設けられた凹状の接着剤充填部33へ接着剤を注入しそれを固化して、微細孔が略直線状となるように隣り合うフェルール構成部材を連結する。中央のフェルール構成部材にはコネクタハウジングと係合させるための係合部35が設けられている。各フェルール構成部材の微細孔に沿った長さを3mm(好ましくは2mm)以下とすることにより、微細孔の穿孔加工の精度を高めることができ、その結果微細孔に挿入される光ファイバの軸ずれが生じなくなる。

明 細 書

フェルール及びフェルールの製造方法

5 技術分野

本発明は、光通信用コネクタのフェルールに関する。

背景技術

光ファイバ通信は経済的な超高速伝送が可能であることから電話局
10 間を結ぶ中継系には既に光ファイバ通信が導入されており、今後は各加入者系にも光ファイバ通信を導入することが検討されている。この光通信において伝送媒体となる光ファイバは互いに接続されてネットワークを形成し、その末端ではモジュール又は端末装置に接続されることとなるが、この光ファイバ等を着脱自在に接続するのが光通信用のコネクタ
15 である。この光通信用のコネクタは、互いに突き合わされるフェルールを内蔵したプラグと、その両端からプラグを受け入れるスリーブを内蔵したアダプタとを有し、アダプタの両端からプラグが差し込まれると、スリーブ内で2つのフェルールの端部が突き合わされ、このフェルールの内部に挿通されている光ファイバは一直線上に整列して、互いに光学
20 的に接続される。この接続において、コネクタに内蔵されたフェルールは、折れやすい光ファイバを保護するとともに光ファイバの軸整列を補助し、光ファイバの軸ずれや隙間によって生じる光学的な損失を防止する。

このように、光ファイバの軸整列の精度を高めて光学的な損失を防止
25 するためには、フェルールに穿孔される光ファイバ用の挿入孔の軸を整列させる必要があり、挿入孔の中心をフェルールの外径の中心と一致さ

5 せるという高い精度の研磨加工が要求される。具体的な製造方法を説明すると、まず、ジルコニア粉末と樹脂の混合物を原料にして、射出成形又は押出成形によって円筒形状の成形体とし、この成形体を500℃程度の温度で焼成して樹脂分を分解し、その後1200℃程度の高温で焼成して焼成体を得る。続いて、この円筒形状の焼成体の中心軸にダイヤモンド研磨材を塗布したピアノ線等の鋼線を通線し、挿入孔の内径を研磨し、さらに挿入孔の寸法を調整し、最後にフェルールの外側を研磨加工して仕上げ、フェールの中心に光ファイバ用の挿入孔を穿孔する。

10 ところが、太さ3mm程度の細いフェールの中心に軸ずれを生じさせることなく光ファイバ用の挿入孔を穿孔することは容易ではなく、この研磨加工は複雑でコストも高いという不都合があった。加えて、この加工の困難性からフェールの規格(長さ、心数)も画一化せざるを得ず、多様なフェールを大量に供給することができないという問題があった。

15 発明の開示

本発明は、上記のような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、光ファイバの軸整列性をより正確に維持し得るフェールを提供することを目的とする。

20 上記目的を達成するために、本発明は、光ファイバが挿入される光通信用のフェールを、前記光ファイバが挿入される一又は二以上の微細孔を有する複数のフェール構成部材が前記光ファイバの挿入方向に沿って連結されるように構成した。

25 フェール全体に微細孔を穿孔するよりも、連結される個々のフェール構成部材に微細孔を穿孔するほうが、当該穿孔による穿孔距離を短くすることができるため穿孔加工の精度をより高めることができ、フェールの外径に対する正確な中心位置に直線状の微細孔を穿孔でき、そ

の結果、この微細孔に挿入される光ファイバは軸ずれを生じることなく整列させられる。

図面の簡単な説明

5 図 1 は、本実施形態に係るフェルールを有するコネクタの斜視図である。

図 2 (a) は、本発明の一実施形態に係るフェルールの一例を光ファイバの挿入方向から示した図である。

10 図 2 (b) は、図 2 (a) に示したフェルールを側面から示した図である。

図 3 (a) は、本発明の一実施形態に係るフェルールの他の例を光ファイバの挿入方向から示した図である。

図 3 (b) は、図 3 (a) に示したフェルールを側面から示した図である。

15 図 4 (a) は、本発明の一実施形態に係るフェルール構成部材の加工装置の一例を側面から示した図である。

図 4 (b) は、図 4 (a) に示した加工装置を正面から示した図である。

20 発明の実施の形態

本発明のフェルールに係る発明は、光ファイバが挿入される光通信用のフェルールであって、前記光ファイバが挿入される一又は二以上の微細孔を有する複数のフェルール構成部材を備え、当該フェルール構成部材は互いに、前記光ファイバの挿入方向に沿って連結されてフェルール

25 を構成するものである。

この発明において前記複数のフェルール構成部材は、前記連結される

フェルール構成部材の一又は二以上の微細孔のそれぞれが略直線状となるように連結されることが好ましい。

また、前記フェルール構成部材の一又は二以上の微細孔の少なくとも一方の端部は、テーパ状に拡開されることが好ましい。

- 5 さらに、前記フェルール構成部材は、接着剤充填用凹部又は凸部と、当該接着剤充填用凹部又は凸部に接着剤を外部から注入するための注入溝、例えば外部と前記凹部又は凸部とを連通する注入溝を設けるのが好ましい。

- 10 加えて、前記フェルールの構成部材は、前記フェルールがセットされるコネクタハウジングと係合する係合部を有することが好ましい。

- 15 また、前記フェルール構成部材は、特に限定されないがジルコニアセラミックを含むことが好ましく、ジルコニアセラミックのほかステンレス、超鋼、合金及び樹脂系材料その他の金属材料又は非金属材料を用いることができる。もちろん、連結されるフェルール構成部材のすべてが
20 同じ材料である必要はなく、異なる材質からなるフェルール構成部材を組み合わせて連結することもできる。

- 20 この発明では、光ファイバが挿入される一又は二以上の微細孔を有するフェルール構成部材が光ファイバの挿入方向に沿って連結されて、フェルールを構成する。このフェルールを構成するフェルール構成部材の個数の限定はなく、所望のフェルールの長さとなるようにフェルール構成部材を連結する。また、一又は二以上のそれぞれのフェルール構成部材の長さや形状に制限はなく、各フェルール構成部材は同じ長さであっても異なる長さであってもよく、各フェルールの形状は円筒形状、角柱形状又はその他の形状であってもよい。さらに、フェルール構成部材の
25 光ファイバー用の微細孔は一又は二以上であってもよく、構成されるフェルールは1心、2心、4心、8心、16心、32心又はそれ以上の多

心であってもよく、その微細孔の配置及び心間ピッチも自由に設定することができる。この場合、フェルール構成部材は各微細孔が略直線状となるように連結されることが好ましい。これにより、フェルールの形状、寸法等の規格に合わせて、種々の形状、寸法及び規格のフェルール構成部材を適宜組み合わせることにより、所望のフェルールを得ることができる。

また、フェルール全体に微細孔を穿孔するよりも、連結される個々のフェルール構成部材に微細孔を穿孔するほうが、当該穿孔による穿孔距離を短くすることができるため穿孔加工の精度をより高めることができ、フェルールの外径に対する正確な中心位置に直線状の微細孔を穿孔でき、その結果、この微細孔に挿入される光ファイバは軸ずれを生じることなく整列させられる。

このように、この発明では、光ファイバの軸整列性を維持しつつ、多様な規格に対応できるフェルールを提供することができる。

15

本発明のフェルールの製造方法に係る発明は、光ファイバが挿入される光通信用のフェルールの製造方法であって、複数のフェルール構成部材に前記光ファイバが挿入される一又は二以上の微細孔を穿孔し、当該微細孔が穿孔された前記フェルール構成部材を、前記微細孔のそれぞれが略直線状となるように連結する。

20

この発明において、前記穿孔される微細孔に沿った前記フェルール構成部材の幅が、約 3 mm 以下であることが好ましく、約 2 mm 以下であればより好ましい。

この発明では、まずフェルール構成部材に所定の位置及び所定の径の微細孔を所定数穿孔し、各フェルール構成部材の微細孔が略直線状となるように連結する。

25

これにより、本発明に係るフェルールと同等のフェルールを得ることができる。さらに、本発明の製造方法では、光ファイバ用の微細孔の穿孔工程における穿孔距離を短くすることができるため、穿孔加工の精度を維持しつつ微細孔の数、配置又は太さを適宜変更することができ、光ファイバの軸整列性が高く、多様な規格に対応できる高性能のフェルールを低コストで製造することができる。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は本実施形態に係るフェルールを有するコネクタの斜視図、図 2 は本実施形態に係るフェルールを示す図、図 3 は本実施形態に係るフェルールの他の例を示す図、図 4 はフェルール構成部材の加工装置を示す図である。

まず、図 1 から図 3 を参照しつつ、本実施形態に係るフェルール 3 について説明する。図 1 はフェルール 3 が組み込まれたコネクタ 1 を示し、光通信の接続におけるフェルール 3 の配置を示す図である。

光ファイバ 4 が構成するネットワークには個々のコンピュータ、通信機器その他の端末装置が接続されている。このような接続を担うのは着脱自在に構成されたアダプタ 1 a やプラグ 1 b を有するコネクタ 1 である。

図 1 で示すコネクタ 1 は、フェルール 3 を内蔵する 2 つのプラグ 1 b と、その両端からプラグ 1 b を受け入れるスリーブ 5 を内蔵したアダプタ 1 a とを有し、アダプタ 1 a の両端からプラグ 1 b が差し込まれると、アダプタ 1 a に内蔵された図外の弾性体の力を受けて、2 つのフェルール 3 の端部はスリーブ 5 内で突き合わされ、このフェルール 3 の内部の光ファイバ 4 が一直線上に整列し、コネクタ 1 を介して情報が伝送される。突き合わされるフェルール 3 同士の間には軸ずれや隙間が生じると光

損失が発生してしまうため、フェルール 3 は、情報の伝送媒体となる光ファイバ 4 を保護するとともに、2 本の光ファイバ 4 が真っ直ぐな状態で接続されるように、光ファイバ 4 の端部を支える機能が求められる。

次に、図 2 と図 3 を参照しつつ、特徴的に構成されたフェルール 3 について説明をする。本実施形態に係るフェルール 3 は、図 2 及び図 3 に示され、このうち図 2 は円柱形状のフェルール 3 を示し、図 3 は角柱形状のフェルール 3 を示すものである。これらは基本的な構成が同じであるため、図 2 を中心に本実施形態を説明する。

図 2 (a) はフェルール 3 を光ファイバ 4 の挿入方向から示す図、図 2 (b) はフェルール 3 を側面から示す図である。

図 2 (a) に示すように、このフェルール 3 は 2 心フェルールであり、光ファイバ 4 の挿入方向に沿って 2 つの微細孔 3 1 が穿孔されている。微細孔 3 1 の周囲にはテーパ状端部 3 2 が形成され微細孔 3 1 へ向かって傾斜する面が形成されている。また、フェルール 3 の外周付近にはフェルール構成部材 3 0 の連結を補助する接着剤が充填される接着剤充填部 3 3 が形成され、フェルール 3 の外周には図外のコネクタハウジング 2 と係合させるための係合部 3 5 が設けられているが、この係合部 3 5 はコネクタハウジング 2 の構造に対応させて構成されるため、特に形状に限定はない。

続いて、このフェルール 3 を側面から見てみると、図 2 (b) に示すように、本実施形態に係るフェルール 3 は 3 つのフェルール構成部材 3 0 a、3 0 b、3 0 c が連結されることにより構成されている。各フェルール構成部材 3 0 の材料は特に限定されることなく、ステンレス、超鋼、合金又は樹脂系材料その他の金属又は非金属により形成することができる。ただし、このフェルール 3 は他のフェルール 3 と突き合わせて使用されるため、双方のフェルール 3 の硬度が異なると硬度の低いフェ

ルール 3 が欠けて（割れて）しまう恐れがあるため、接続されるフェル
ール 3 の硬度に応じて材料を選択することが好ましい。例えば、接続さ
れるフェルール 3 がジルコニアセラミックを含む場合には、同程度の組
成でジルコニアセラミックを含む材質を選択することが好ましいが、連
5 結されるフェルール構成部材 30 のそれぞれ（30 a、30 b、30 c）
は異なる材質から構成されてもよい。本実施形態ではフェルール構成部
材のうち他のフェルールと突き合わされる 30 a のみをジルコニアセラ
ミックで作成し、30 b と 30 c とは樹脂材料で作成した。こうするこ
とで、フェルール 30 の突き合わせ部分の硬度を維持しつつ、フェルー
10 ル 3 全体のコストを抑えることができる。

フェルール構成部材 30 の加工素材は、まず、精密研磨加工が施され
表面の凹凸を 0.0002 mm 以下の誤差範囲に研磨される。このときの
面粗度は $R_a = 0.05$ 以上であることが好ましい。フェルール 3 が円
柱形状、すなわちフェルール構成部材 30 が丸型の場合にはその直径は
15 1.0 mm ~ 3.0 mm 程度が採用され、その全長は 200 mm ~ 1000 mm
程度の範囲である。そして、この加工素材をスライスしてフェルール構
成部材 30 を得る。フェルール構成部材 30 の光ファイバ 4 に沿った方
向の幅は、穿孔加工を考慮して 3 mm 以下が好ましく、より好ましくは 2
mm 以下である。この幅はフェルールの直径、フェルールの硬度、穿孔さ
20 れる微細孔 31 の直径に応じて適宜決定することが好ましい。よって、
本実施形態ではジルコニアセラミックからなるフェルール構成部材 30
a を穿孔加工精度の観点から 2 mm 以下とし、樹脂からなるフェルール構
成部材 30 b、30 c は 2 mm 以上とした。この切断に際しては、その後
の研磨工程を考慮して、フェルール構成部材 30 の幅に 0.003 mm 程
25 度を加えた長さの幅でスライスすることが好ましい。このように各種の
長さを持つフェルール構成部材 30 を組み合わせることで所望の長さの

フェルール 4 を得ることができる。このとき、樹脂からなるフェルール 30b、30c の長さを各種揃えることでフェルール 4 全体のコストを抑えつつ多様な長さのフェルール 4 を得ることができる。

このスライス加工されたフェルール構成部材 30 には再度精密研磨加工を施して規定の寸法を出し、加工機によって穿孔加工を行う。本実施形態では、ジルコニアセラミックを含む材料からなるフェルール構成部材 30a の直径は $0.125\text{mm} + 0.001\text{mm} = 0.126\text{mm}$ 以下の微細孔 31 を穿孔されており、樹脂からなるフェルール構成部材 30b 及び 30c の直径は $0.125\text{mm} + 0.075\text{mm} = 0.200\text{mm}$ の微細孔 31 が穿孔されている。加えて、光ファイバ 4 は 1 本又は 2 本以上の本数とすることができ、このための微細孔 31 はその本数に合わせて 1 心、2 心、4 心… 32 心等とのような心数とすることも可能である。

また、この微細孔 31 の少なくとも一方の端部にはテーパ状のテーパ状端部 32 が形成されている。微細孔 31 は非常に小さな孔であるためフェルール構成部材 30 が少しでも軸ずれしてしまうと厳格には直線状に連ねることができなくなってしまう。加えて光ファイバ 4 は折れやすく、少しの衝撃で損傷を受ける恐れがある。本実施形態では、フェルール 3 が連結されることにより直線状となる微細孔 31 がフェルール構成部材 30 の接続位置ごとに拡開するように微細孔 31 の端部をテーパ状とした。このようにしたことで、微細孔 31 に挿入された光ファイバ 4 は隣のフェルール構成部材 30 の微細孔 31 へ挿入される際に、広く開口した微細孔 31 に向けて挿入され、挿入方向に向かって序々に狭まるテーパ形状を構成する斜面が光ファイバ 4 の先端を微細孔 31 の中心へ導き、光ファイバ 4 は傷つくことなく隣のフェルール構成部材 30 の微細孔 31 に挿入される。

次に、このように加工されたフェルール構成部材 30 を連結する手段

について説明する。フェルール構成部材 30 は、その微細孔 31 が略直線状に連なるように連結されることが好ましい。特に多心のフェルール構成部材 30 は、各微細孔 31 の位置がずれないように、まず位置決めを行ってから互いに係合、接着させることが好ましい。具体的には各フェルール構成部材 30 を微細孔 31 が略直線状に連続するような方向に揃えて並べ、この微細孔 31 にピアノ線を通して仮止めし、これのかしめ等の治具を用いて一次的に固定し、係止する部分が設けられている場合には互いに係止させ、さらに、注入溝 34 から接着剤を接着剤充填部 33 に充填し、接着剤が固化してフェルール構成部材 30 が連結されたら、ピアノ線を抜き、完成したフェルール 3 を得る。

フェルール構成部材 30 の連結について説明を加えると、この連結されるフェルール構成部材 30 は、隣合うフェルール構成部材と係止されるように係止部材又は接着部分を有することが好ましい。接着部分を構成するために各フェルール構成部材 30 に接着剤充填用の凹部又は凸部 33 を形成し、フェルール構成部材 30 を並べたときにこの凹部又は凸部によって接着剤充填用の空間が形成されることが好ましい。本実施形態では隣合うフェルール構成部材 30 を接着する接着剤を充填するための接着剤充填部 33 を設けている。この接着剤充填部 33 は各フェルール構成部材 30 の接合面（他のフェルール構成部材との接合面）に設けられた凹部であって、連結により凹部が対向することで空間が形成され、その空間に接着剤が注入され、この接着剤が隣合うフェルール構成部材 30 の接続を補助する。この接着材を外部から注入するために、本実施形態では各接着剤充填部 33 に連なる注入溝 34 を設けた。この溝は隣り合うフェルール構成部材（30a、30b）（30b、30c）のどちらに形成されてもよく、その間に形成されてもよい。この注入溝 34 は接着材を注入する注入口から接着剤充填部 33 へ連なり出口へと連なる

溝である。注入口から注入された接着剤は接着剤充填部 3 4 を満たして、その後出口へ向かう。出口から接着剤が出てきたところで接着剤充填部 3 4 は接着剤で満たされたと判断でき、固定して接着剤の固化を待てばよい。これによって、外部から接着剤を注入することができ、フェル
5 ル 4 の内部の光ファイバには影響を与えることなくフェルール構成部材 3 0 を連結することができる。

このように、本実施形態によれば、フェルール構成部材 3 0 を適宜組み合わせることで、所望の規格のフェルール 3 を得ることができ、フェルール構成部材 3 0 の材質を部分ごとに選択することができるため、結
10 果としてフェルール 3 のコストを下げるができる。また、フェルール 3 を分割し、加工の対象をフェルール構成部材 3 0 としたことから穿孔の長さを短くでき、加工の精度を維持しつつ穿孔の数、心間ピッチ、心径等を様々に変更することができ、多様な規格のフェルール 3 を提供することができる。

15 なお、前述したように、図 3 に示すフェルール 3 は形状が角柱形状であることのほかは、図 2 に示したフェルール 3 と共通するため、重複する説明は省略する。

次に、図 4 を参照しつつ、本実施形態に係るフェルール 3 の加工装置 7 について説明をする。図 4 (a) は加工装置 7 を側面から示す図、図
20 4 (b) は加工装置 7 を正面から示す図である。

図 4 (a)、(b) に示すように、加工装置 7 は振動吸収ベース 1 5 を基台とし、基台に対し略垂直に設けられたコラム 8 はモータ保持プレート 1 0 を支え、モータ保持プレート 1 0 はモータ 9 を保持する。このモータ 9 の駆動力を得て穿孔を行う加工バイト 1 3 がフェルール構成部材
25 3 0 に微細孔 3 1 を穿孔する。ワーク 1 4 は振動吸収ベース 1 5 の上面に載置されたワークチャック 1 6 に保持され、光学センサ 1 1 によって

計測された位置情報に基づいてワーク 1 4 の原点位置が決定され、ドグ 1 2 がワーク 1 4 を適当な位置に保持する。加工されるワーク 1 4 (フェルール構成部材 3 0) がセットされたところで、加工バイト 1 3 によってサブミクロン単位で穿孔される。本実施形態では NC 工作機械を加工装置 7 として採用した。NC 工作機械を採用することによって、数値を入力するだけで微細孔 3 1 の場所や数 (心数) を適宜設定することができる。

この加工装置 7 を用いたフェルール構成部材 3 0 の加工も上述したフェルール構成部材 3 0 と基本的には共通し、押出成形等により得た円柱形状又は角柱形状の成形品を図外の表面研磨機にて研磨し、これをダイヤモンドブレードによるスライサーでスライスし、このスライス面を研磨することによって所望のフェルール構成部材 3 0 の幅に対応する長さにする。この研磨されたフェルール構成部材 3 0 をその微細孔 3 1 の穿孔方向が鉛直方向となるように加工装置 7 に載置し穿孔加工を行う。

加工装置 7 の仕様にもよるが、直径 0. 1 2 5 mm の微細孔 3 1 を穿孔する場合、フェルール構成部材 3 0 の厚み (穿孔方向) は、3 mm 以下とすることが好ましく、特に 2 mm 以下としたときに微細孔 3 1 の軸ずれが少なかった。微細孔 3 1 が形成された後に、微細孔 3 1 の端部をテーパ状に削り、テーパ状端部 3 2 を形成し、さらに接着材充填部 3 3 及び注入溝 3 4 を形成する。

こうして得られたフェルール構成部材 3 0 は、先の説明と同様に、所定の長さとなるように組み合わせられ、微細孔 3 1 に通したピアノ線で連結方向を揃え、治具で一次的に固定して、接着し、フェルール構成部材 3 0 を連結してフェルール 3 を得る。

以上説明した実施例は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。した

がって、上記の実施例に開示された各要素および各数値は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

請 求 の 範 囲

1. 光ファイバが挿入される光通信用のフェルールであって、

前記光ファイバが挿入される一又は二以上の微細孔を有する複数の
5 フェルール構成部材を備え、

当該フェルール構成部材は互いに、前記光ファイバの挿入方向に沿って連結される。

2. 前記複数のフェルール構成部材は、前記連結されるフェルール構成部材の一又は二以上の微細孔のそれぞれが略直線状となるように連結される請求項 1 記載のフェルール。
10

3. 前記フェルール構成部材の一又は二以上の微細孔の少なくとも一方の端部は、テーパ状に拡開された請求項 1 又は 2 記載のフェルール。

4. 前記フェルール構成部材は、接着剤充填用の凹部又は凸部と、当該接着剤充填用の凹部又は凸部に接着剤を外部から注入するための注入溝
15 を有する請求項 1 又は 2 記載のフェルール。

5. 前記フェルールの構成部材は、前記フェルールがセットされるコネクタハウジングと係合する係合部を有する請求項 1 又は 2 記載のフェルール。

6. 前記フェルール構成部材は、ジルコニアセラミックを含む請求項 1
20 又は 2 記載のフェルール。

7. 光ファイバが挿入される光通信用のフェルールであって、

前記光ファイバが挿入される一又は二以上の微細孔を有する複数のフェルール構成部材を備え、

前記一又は二以上の微細孔の少なくとも一方の端部は、テーパ状に
25 拡開され、

フェルール構成部材は互いに、前記光ファイバの挿入方向に沿って連

結される。

8. 前記フェルール構成部材は、接着剤充填用の凹部又は凸部と、当該接着剤充填用の凹部又は凸部に接着剤を外部から注入するための注入溝を有する請求項7に記載のフェルール。

5 9. 前記フェルールの構成部材は、前記フェルールがセットされるコネクタハウジングと係合する係合部を有する請求項7又は8記載のフェルール。

10. 前記フェルール構成部材は、ジルコニアセラミックを含む請求項7又は8記載のフェルール。

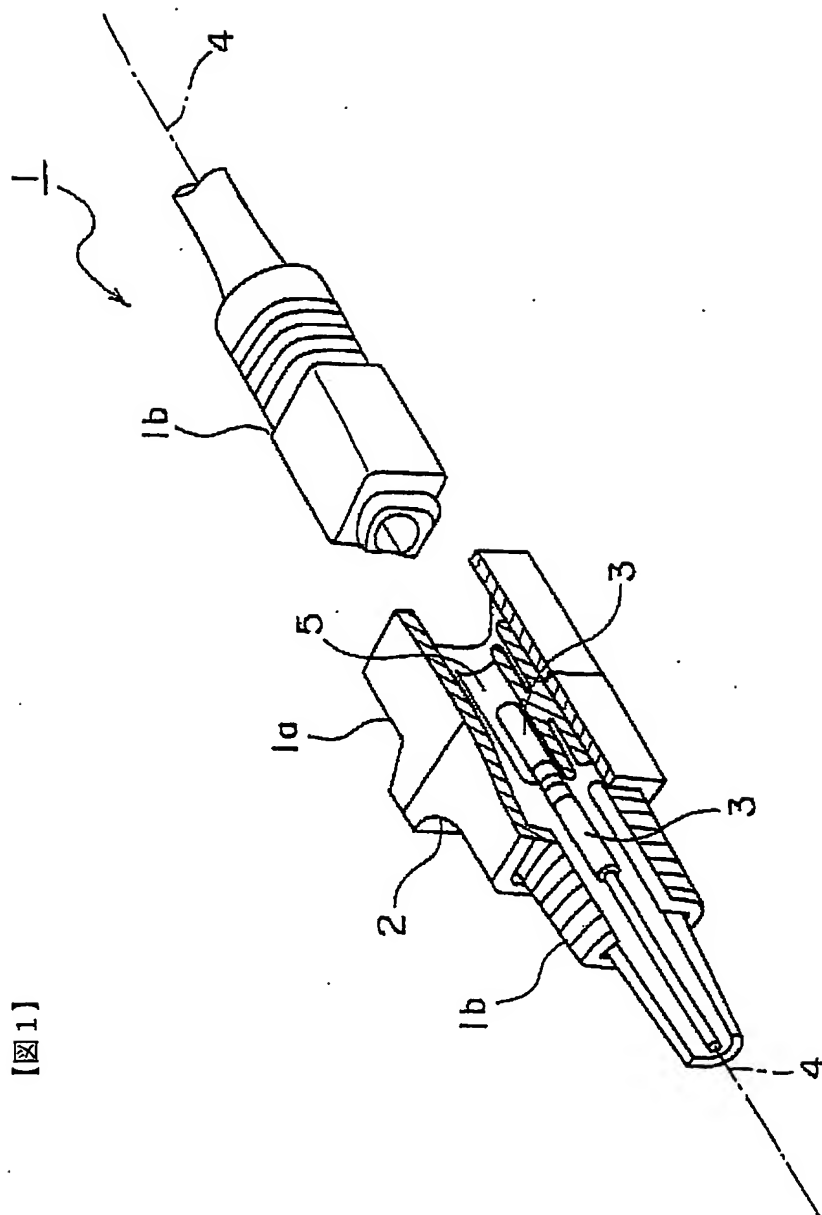
10 11. 光ファイバが挿入される光通信用のフェルールの製造方法であって、

複数のフェルール構成部材に前記光ファイバが挿入される一又は二以上の微細孔を穿孔し、

15 当該微細孔が穿孔された前記フェルール構成部材を、前記微細孔のそれぞれが略直線状となるように連結するフェルールの製造方法。

12. 前記穿孔される微細孔に沿った前記フェルール構成部材の幅が、約3mm以下である請求項11記載のフェルールの製造方法。

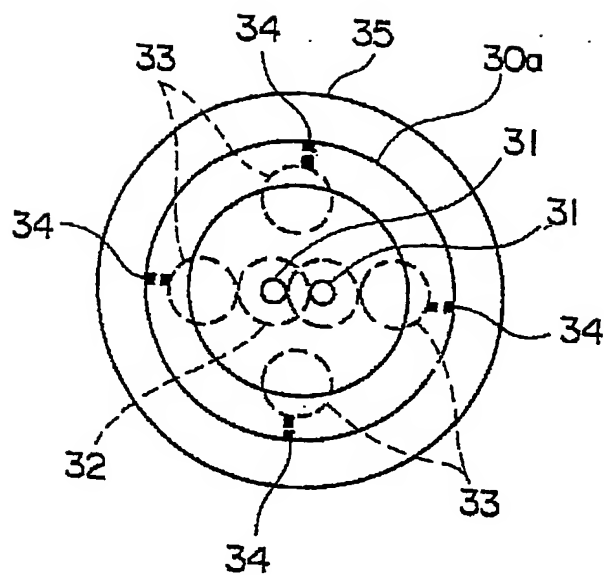
1 / 4



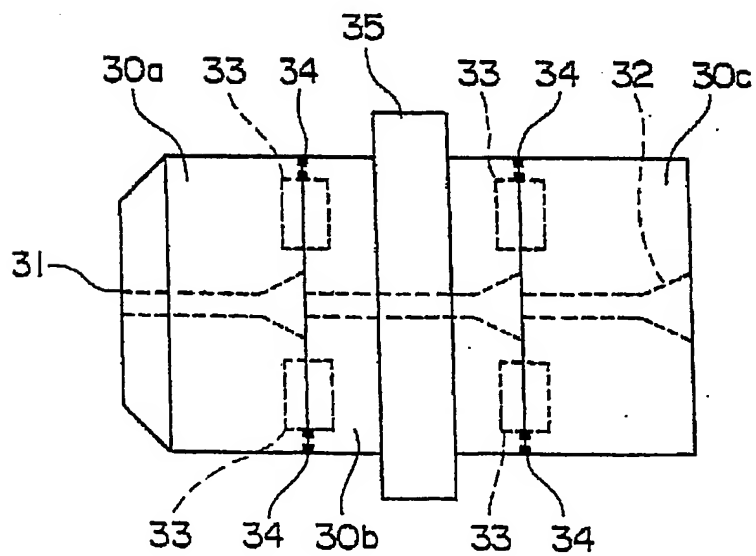
【図1】

【図 2】

(a)

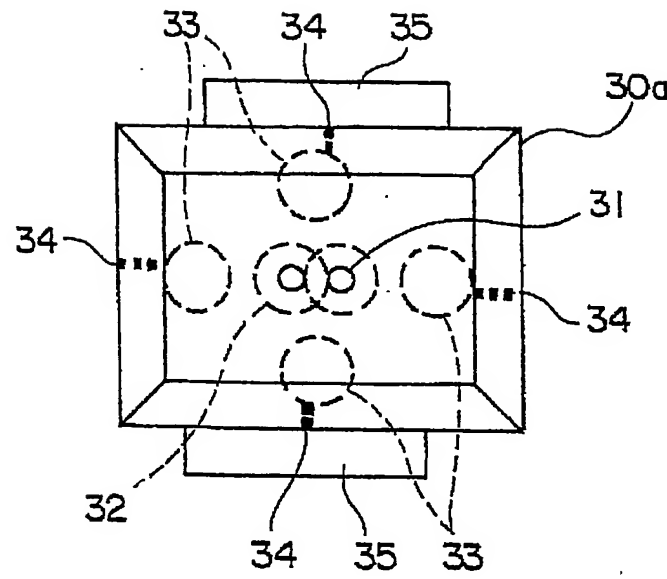


(b)

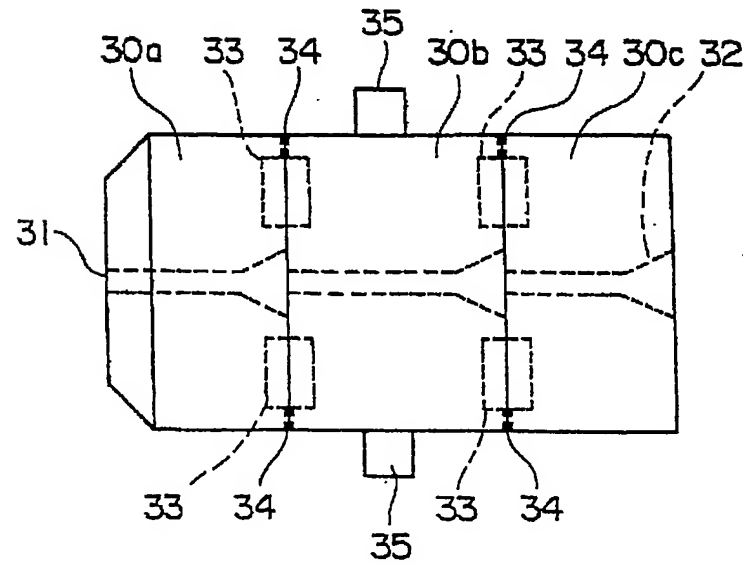


【図 3】

(a)



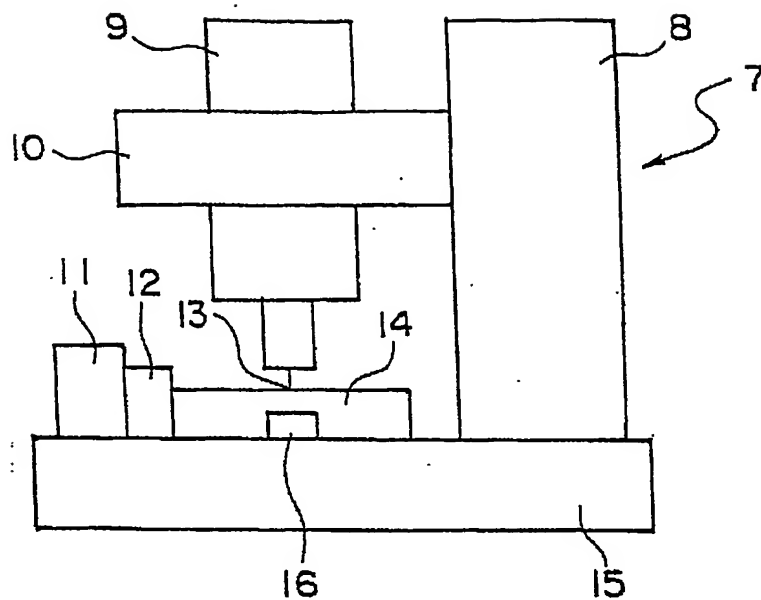
(b)



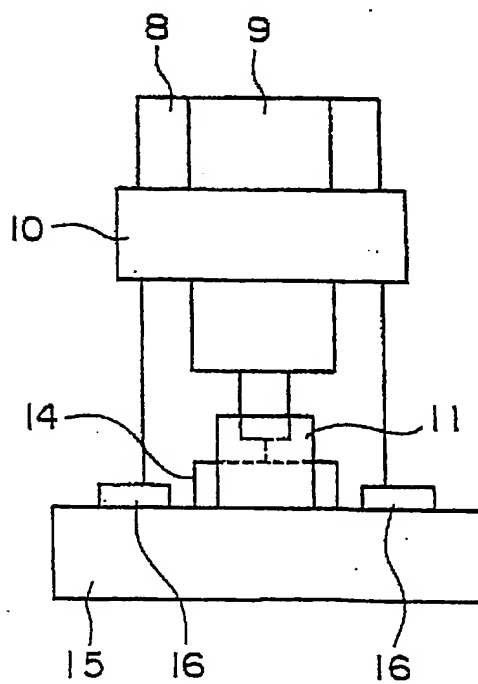
4 / 4

【図 4】

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/12935

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G02B6/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G02B6/36

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 62-231905 A (Kiyoshi HATSUKANO), 12 October, 1987 (12.10.87), Page 1, lower left column, lines 9 to 16; page 2, upper right column, lines 6 to 8; Fig. 3 (Family: none)	1, 2, 6, 11 5, 12 3, 4, 7-10
A	JP 6-118278 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 28 April, 1994 (28.04.94), Par. No. [0003]; Fig. 3 (Family: none)	1-12
E, X	JP 2002-365479 A (Yoshinari KAWANO), 18 December, 2002 (18.12.02), Full text; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1-12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T"

later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y"

document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&"

document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 January, 2003 (08.01.03)

Date of mailing of the international search report

21 January, 2003 (21.01.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B6/36

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G02B6/36

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	JP 62-231905 A (初鹿野清) 1987. 10. 12 第1頁左下欄第9-16行目, 第2頁右上欄第6-8行目, 第3図 (ファミリーなし)	1, 2, 6, 11 5, 12 3, 4, 7-10
A	JP 6-118278 A (古河電気工業株式会社) 1994. 4. 28, 段落番号【0003】, 図3 (ファミリー なし)	1-12
E, X	JP 2002-365479 A (河野典志成) 2002. 12. 18, 全文, 図1-4 (ファミリーなし)	1-12

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 01. 03

国際調査報告の発送日

21.01.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

吉田英一

2K

9124

電話番号 03-3581-1101 内線 3255